

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-315974

(43)公開日 平成5年(1993)11月26日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 3 M 13/00		7259-5 J		
G 1 1 B 20/18	1 0 2	9074-5 D		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 11 頁)

(21)出願番号 特願平4-118918

(22)出願日 平成4年(1992)5月12日

(71)出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72)発明者 岩木 哲男

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72)発明者 田中 稔久

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

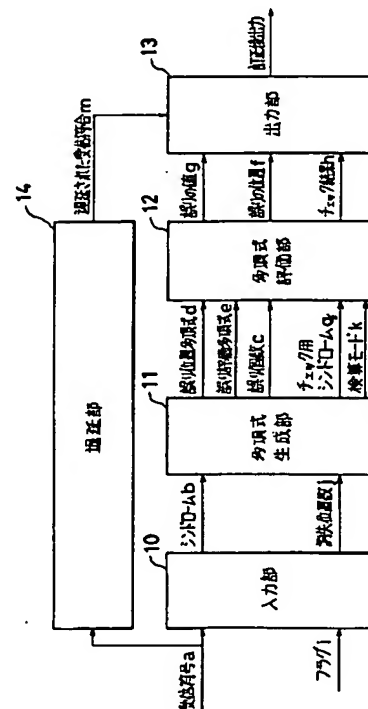
(74)代理人 弁理士 川口 義雄 (外1名)

(54)【発明の名称】 リードソロモン符号の復号装置

(57)【要約】

【目的】 種々の復号ストラテジーへの高速かつ柔軟な対応を可能とし、高密度記録において高速圧縮情報の記録再生時に発生する誤りの訂正時に優れた訂正能力を実現できるリードソロモン符号の復号装置を提供する。

【構成】 本発明のリードソロモン符号の復号装置は、入力データに応じてシンδροームを演算すると共に消失訂正のときに消失フラグから消失位置数を生成する入力部10と、入力部10に接続されており入力部10から出力された結果に基づいて誤り位置多項式及び誤り評価多項式の各次の係数を求める多項式生成部11と、多項式生成部11に接続されており誤り位置多項式及び誤り評価多項式にガロア体の元を代入して誤りの位置及び誤りの値を求める多項式評価部12とを備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 各過程を別個の回路で構成してパイプライン処理によって流れ作業的に復号処理を行うリードソロモン符号の復号装置であって、入力データに応じてシンδροームを演算すると共に消失訂正のときに消失フラグから消失位置数を生成する入力部と、前記入力部に接続されており当該入力部から出力された結果に基づいて所定の多項式の各次の係数を求める多項式生成部と、前記多項式生成部に接続されており前記所定の多項式にガロア体の元を代入して誤りの位置及び誤りの値を求める多項式評価部とを備えていることを特徴とするリードソロモン符号の復号装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、デジタル・ビデオ・テープ・レコーダなどのデジタルデータ記録再生装置で発生した誤りを訂正する装置に関し、特にリードソロモン符号の復号装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、放送用として開発されたデジタル・ビデオ・テープ・レコーダ（VTR）は、高品質な画像を記録できるのに加えて、何度ダビングしても画質が劣化しないというデジタル記録に特有の利点がある。しかし、放送用デジタルVTRは再生時の誤りの発生を押えるため、比較的低い記録密度で記録再生を行っているのでテープの消費量が增大する。

【0003】デジタルVTRが家庭用として普及するためには、テープ消費量を押えることができる信号処理方法を開発する必要がある、画像圧縮技術と高密度記録技術の研究が盛んである。

【0004】しかし、画像圧縮により本来の画像がもつ冗長情報が失われるため、訂正漏れを補完することが難しくなっているのに加え、使用環境の悪化や高密度記録により再生時の誤りが増加するため、家庭用デジタルVTRには高い誤り訂正能力が必要となる。

【0005】また、画像圧縮によって本来の画像情報の1/8程度に圧縮しているため、訂正処理の速度としては放送用デジタルVTRの1/8程度で良いことになるが、それでもデジタル・オーディオ・テープレコーダ（DAT）などのデジタルオーディオ装置に比べて10倍以上の高速処理が必要である。

【0006】上述した従来の誤り訂正回路の一構成例を図4に示す。

【0007】図4の誤り訂正回路は、入力部51、入力部51に接続された演算部52、演算部52に接続された出力部53、入力部51及び出力部53にそれぞれ接続された遅延部54によって構成されている。

【0008】次に、図4の誤り訂正回路の動作を説明する。

【0009】図4の誤り訂正回路は、訂正処理を(1)シ

2

ンドローム生成と消失位置の検出、(2) 誤り位置、誤りの値の算出と訂正結果のチェック、(3) 訂正結果の出力の3ステージに分け、それぞれを一つのパイプラインで実行する。

【0010】例えば、(1) シンドローム生成と消失位置の検出では、入力部51は、専用のハードウェアにより、1符号が通過する間にシンδροーム生成と消失位置数の生成を行い、次のパイプラインにシンδροームと消失位置数を引き渡す。

10 【0011】次いで(2) 誤り位置、誤りの値の算出と訂正結果のチェックでは、演算部52は、復号戦略に即した訂正プログラムに従って、シンδροームと消失位置数から誤りの値を算出すると共に、算出した誤りの位置と誤りの値から訂正結果をチェックし、誤りの位置や誤りの値のチェック結果を次のパイプラインへ引き渡す。

【0012】(3) 訂正結果の出力では、出力部53は、前段で算出した誤りの位置に該当するデータに誤りの値を加算することによって訂正処理を終了する。

20 【0013】このように、訂正プログラムに従ってシンδροームと消失位置数から誤りの位置と誤りの値を算出する方法では、誤りの傾向や消失フラグ数などの情報によって柔軟に訂正アルゴリズムを最適化する戦略的な復号が可能である。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上述した従来の誤り訂正回路では、訂正する誤りの個数が3誤り訂正、4消失訂正などのように比較的少ない場合には、(2) 誤り位置、誤りの値の算出と訂正結果のチェックに要する計算量は少なく、1符号が通過するまでに(2) 誤り位置、誤りの値の算出の処理を終了することができるため、高速処理が可能であったが、4誤り訂正、8消失訂正のように訂正能力を上げようすると、計算量が飛躍的に増加して訂正処理を律速するため、訂正速度を上げることが困難であるという問題点があった。

【0015】本発明は、上記の従来の誤り訂正回路における問題点に鑑み、高速でデータ処理を行っても高能率で誤り訂正を実現できるリードソロモン符号の復号装置を提供する。

40 【0016】

【課題を解決するための手段】本発明は、各過程を別個の回路で構成してパイプライン処理によって流れ作業的に復号処理を行うリードソロモン符号の復号装置であって、入力データに応じてシンδροームを演算すると共に消失訂正のときに消失フラグから消失位置数を生成する入力部と、入力部に接続されており入力部から出力された結果に基づいて所定の多項式の各次の係数を求める多項式生成部と、多項式生成部に接続されており所定の多項式にガロア体の元を代入して誤りの位置及び誤りの値を求める多項式評価部とを備えているリードソロモン符

3

号の復号装置によって達成される。

【0017】

【作用】本発明のリードソロモン符号の復号装置では、入力部は入力データに応じてシンδροームを演算すると共に消失訂正のときに消失フラグから消失位置数を生成し、多項式生成部は入力部に接続されており入力部から出力された結果に基づいて所定の多項式の各次の係数を求め、多項式評価部は多項式生成部に接続されており所定の多項式にガロア体の元を代入して誤りの位置及び誤りの値を求めて、各過程を別個の回路で構成してパイプライン処理によって流れ作業的に復号処理を行う。

【0018】

【実施例】以下、図面を参照して本発明のリードソロモン符号の復号装置の実施例を説明する。

【0019】図1は、本発明のリードソロモン符号の復号装置の一実施例であるリードソロモン符号の復号回路の構成を示す図である。

*

$$S_i = \sum_{j=0}^{n-1} Y_j \alpha^{ij} \quad (i=0, \dots, n-k-1) \quad \dots\dots (1)$$

【0026】ここで Y_j は受信符号の各シンボル、 α はガロア体の原始元である。

【0027】誤り位置多項式 $\sigma(z)$ を

※

$$\sigma(z) = \prod_{i=1}^p (1 - X_i z) = \sigma_0 + \sigma_1 z + \sigma_2 z^2 + \dots + \sigma_p z^p \quad \dots\dots (2)$$

【0029】と定義する。ここで p は受信信号に含まれる誤りの個数であり、 X_i は誤り位置数と呼ばれ符号内の誤りの位置を一義的に表す値をもつ。例えば、 Y_j ($j=0 \sim n-1$)が誤っているとすると、その位置数は α^j で表すことができる。

★

$$\sigma_0 = 1 \quad \dots\dots (3)$$

【0032】

$$\begin{pmatrix} S_{p-1} & S_{p-2} & \dots & S_0 \\ S_p & S_{p-1} & \dots & S_1 \\ S_{p+1} & S_p & \dots & S_2 \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ S_{2p-2} & S_{2p-3} & \dots & S_{p-1} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \sigma_1 \\ \sigma_2 \\ \sigma_3 \\ \vdots \\ \sigma_p \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} S_p \\ S_{p+1} \\ S_{p+2} \\ \vdots \\ S_{2p-1} \end{pmatrix} \quad \dots\dots (4)$$

【数4】

【0033】(4)式を解くと、

【0034】

【数5】

*【0020】図1のリードソロモン符号の復号回路は、入力部10、多項式生成部11、多項式評価部12、出力部13、及び遅延部14によって構成されている。

【0021】ここで、図1のリードソロモン符号の復号装置の動作を説明する前に、リードソロモン符号の復号における誤りと訂正と消失訂正の処理について説明する。

【0022】まず、誤り訂正の場合について説明する。

【0023】誤り訂正では、シンδροームから所定の多項式である誤り位置多項式 $\sigma(z)$ 及び誤り評価多項式 $\omega(z)$ を立て、次いでこれらの多項式にガロア体の元を代入することで誤りの位置及び誤りの値を導出する。

【0024】誤りを含んだ受信符号から、次式に従って $(n-k)$ 個のシンδροーム S_i を生成する。

【0025】

【数1】

※【0028】

【数2】

★【0030】シンδροーム $S_0 \sim S_{2p-1}$ と誤り位置多項式の係数との間には、次のような関係式が成り立つ。

【0031】

【数3】

$$\sigma_1 = \begin{matrix} 5 & & & & 6 \\ \left| \begin{array}{cccc} S_p & S_{p-2} & \cdots & S_0 \\ S_{p+1} & S_{p-1} & \cdots & S_1 \\ S_{p+2} & S_p & \cdots & S_2 \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ S_{2p-1} & S_{2p-3} & \cdots & S_{p-1} \end{array} \right| \end{matrix} \quad \text{..... (5)}$$

【0035】

$$\sigma_2 = \begin{matrix} & & & \text{【数6】} \\ \left| \begin{array}{cccc} S_{p-1} & S_p & \cdots & S_0 \\ S_p & S_{p+1} & \cdots & S_1 \\ S_{p+1} & S_{p+2} & \cdots & S_2 \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ S_{2p-2} & S_{2p-1} & \cdots & S_{p-1} \end{array} \right| \end{matrix} \quad \text{..... (6)}$$

【0036】

$$\sigma_p = \begin{matrix} & & & \text{【数7】} \\ \left| \begin{array}{cccc} S_{p-1} & S_{p-2} & \cdots & S_p \\ S_p & S_{p-1} & \cdots & S_{p+1} \\ S_{p+1} & S_p & \cdots & S_{p+2} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ S_{2p-2} & S_{2p-3} & \cdots & S_{2p-1} \end{array} \right| \end{matrix} \quad \text{..... (7)}$$

【0037】ここで M_p は、次の式で表すことができる。

$$M_p = \begin{matrix} & & & * \text{【0038】} \\ & & & * \text{【数8】} \\ \left| \begin{array}{cccc} S_{p-1} & S_{p-2} & \cdots & S_0 \\ S_p & S_{p-1} & \cdots & S_1 \\ S_{p+1} & S_p & \cdots & S_2 \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ S_{2p-2} & S_{2p-3} & \cdots & S_{p-1} \end{array} \right| \end{matrix} \quad \text{..... (8)}$$

【0039】誤りが $p-1$ 個以下の場合には、(8)式は零となる。従って、誤りの個数は(8)式が零とならない最も大きい p として判断できる。

【0040】シンドローム $S_0 \sim S_{2p-1}$ から、シンドロ※

$$S(z) = S_{2p-1} z^{2p-1} + S_{2p-2} z^{2p-2} + \cdots + S_2 z^2 + S_1 z + S_0 \quad \text{..... (9)}$$

【0042】と定義すると、誤り評価多項式 $\omega(z)$ は、次式に示す多項式同士の乗算によって求められる。

$$\omega(z) = \sigma(z) \cdot S(z)$$

【0044】誤りの位置を求める際には、(2)式にガロア体の元を順に代入し、誤り位置多項式 $\sigma(z) = 0$ となる解 $z (=X_i^{-1})$ を求める、チェンサーチと呼ばれる方法を用いる。

【0045】誤りの個数が訂正範囲を超えている場合に

★【0043】

★【数10】

..... (10)

は、誤り位置多項式の次数とチェンサーチで求めた解の個数が異なる場合があるため、多項式生成部で求めた誤りの個数とチェンサーチで求めた解の個数を比較することによっても誤訂正を検出することができる。

【0046】誤りの値を求める際には、誤り位置多項式

の形式微分 $\sigma'(z)$ を用いて、

*【数11】

【0047】

$$E_i = \omega(X_i^{-1}) \setminus \{X_i^{-1} \sigma'(X_i^{-1})\} \quad \dots\dots (11)$$

【0048】と表すことができる。このとき、 $z \sigma'(z)$ は $\sigma(z)$ の奇数次項の和 $\sigma_{\text{odd}}(z)$ に等しくなるため、次式のように表すこともできる。

※【0049】

【数12】

※

$$E_i = \omega(X_i^{-1}) \setminus \sigma_{\text{odd}}(X_i^{-1}) \quad \dots\dots (12)$$

【0050】ここで、 $\sigma_{\text{odd}}(X_i^{-1})$ の値は、チェンサーチにおいて解が判明したときに既に求まっているため、チェンサーチと同時に $\omega(z)$ を評価すると効率良く誤りの値を導出できる。

10 ★に、(5)～(8)式の代わりに以下の式を用いても同様に訂正が可能である。

【0052】

【数13】

【0051】また、誤り位置多項式の係数を導出する際★

$$\sigma_0 = \begin{vmatrix} S_{p-1} & S_{p-2} & \dots\dots & S_0 \\ S_p & S_{p-1} & \dots\dots & S_1 \\ S_{p+1} & S_p & \dots\dots & S_2 \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ S_{2p-2} & S_{2p-3} & \dots\dots & S_{p-1} \end{vmatrix} \quad \dots\dots (13)$$

【0053】

【数14】

$$\sigma_1 = \begin{vmatrix} S_p & S_{p-2} & \dots\dots & S_0 \\ S_{p+1} & S_{p-1} & \dots\dots & S_1 \\ S_{p+2} & S_p & \dots\dots & S_2 \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ S_{2p-1} & S_{2p-3} & \dots\dots & S_{p-1} \end{vmatrix} \quad \dots\dots (14)$$

【0054】

【数15】

$$\sigma_2 = \begin{vmatrix} S_{p-1} & S_p & \dots\dots & S_0 \\ S_p & S_{p+1} & \dots\dots & S_1 \\ S_{p+1} & S_{p+2} & \dots\dots & S_2 \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ S_{2p-2} & S_{2p-1} & \dots\dots & S_{p-1} \end{vmatrix} \quad \dots\dots (15)$$

【0055】

40

【数16】

$$\sigma_p = \begin{vmatrix} S_{p-1} & S_{p-2} & \dots\dots & S_p \\ S_p & S_{p-1} & \dots\dots & S_{p+1} \\ S_{p+1} & S_p & \dots\dots & S_{p+2} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ S_{2p-2} & S_{2p-3} & \dots\dots & S_{2p-1} \end{vmatrix} \quad \dots\dots (16)$$

【0056】このとき、ガロア体の除算を行う必要がなくなるため、演算処理が少なくなると共にガロア体演算回路としても除算を省くことができ、構成を簡略化でき

る。

【0057】消失訂正では受信符号において誤りの位置があらかじめ分かっているので、(2)式における X_i は

既知である。従って、誤り位置多項式を立てずに誤りの位置と誤りの値を導くことも可能であるが、本発明では以下に詳述する実施例に示すようにチェンサーチ以降の処理を、誤り訂正と消失訂正で共通化し、専用ハードウェア化することにより処理の高速化を図っている。

【0058】従って、消失訂正の処理としては、シンドロームを生成すると共に、(2)式に X_i を代入して定義どおりに誤り位置多項式を導出し、次いで(10)式に従って誤り評価多項式を導出する。誤りの個数は消失の個数と等しい。消失訂正における以降の手順は誤り訂正と全く同じとなる。

【0059】次に、第1図のリードソロモン符号の復号装置の動作を説明する。

【0060】誤り訂正の場合、誤りを含んだ受信符号 a が入力部10に入力される。

【0061】入力部10は、(1)式に基づいて $(n-k)$ 個のシンドローム $S_0 \sim S_{n-k-1}$ を生成する。生成が完了したシンドローム b は多項式生成部11に送られ、入力部10は次の受信符号 a のシンドローム b の生成を開始する。

【0062】多項式生成部11は、プログラムに従って演算処理を行い、シンドローム b から(5)式～(8)式に基づいて誤りの個数 c を判定すると共に、誤り位置多項式 d の係数 $(\sigma_0 \sim \sigma_p)$ を導出し、次いで誤り位置多項式 d とシンドローム b から(10)式に基づいて誤り評価多項式 e の係数 $(\omega_0 \sim \omega_{p-1})$ を導出する。

【0063】多項式生成部11で導出した誤り位置多項式 d と誤り評価多項式 e は、多項式評価部12へ送られる。

【0064】多項式生成部11に次の受信符号 a のシンドローム b が入力されると、多項式生成部11は再び上記の処理を繰り返す。

【0065】また、誤り位置多項式 d の係数 $(\sigma_0 \sim \sigma_p)$ を導出する際に(5)式～(8)式の代わりに(13)式～(16)式を用いても同様に訂正が可能であり、更に、ガロア体の除算が不要になるため、多項式生成部11に含まれる演算回路の構成が簡略化できる。

【0066】多項式評価部12は、誤り位置多項式 d と誤り評価多項式 e がそれぞれ多項式評価回路(図示省略)で評価される。

【0067】多項式評価回路では、ガロア体の元

$(\alpha^0, \alpha^{-1}, \alpha^{-2}, \alpha^{-3}, \dots, \alpha^{-(n-1)})$ を順次多項式に代入して式の値を得るが、誤り位置多項式 d を評価する場合には、(2)式における全ての次数の項の和から、奇数次の項のみの和 (σ_{odd}) を分離することによって、(12)式から誤りの値を求めることができる。

【0068】また、チェンサーチによって誤り位置多項式 d の解が判明したときには、誤り位置多項式 $\sigma(z) = 0$ となるが、このときには偶数次の項のみの和

(σ_{even}) の値は、奇数次の項のみの和 σ_{odd} と等しくなるため、(12)式において奇数次の項のみの和 σ_{odd} の代わりに偶数次の項のみの和 σ_{even} を用いても結果は変

わらない。

【0069】多項式評価部12から出力させる誤りの位置 f としては、チェンサーチにおいて誤り位置多項式 $\sigma(z) = 0$ となる z の組が出力され、誤りの値 g としてはそれぞれの誤り位置における(12)式の評価結果が出力される。

【0070】訂正処理のチェックの一つの方法は、多項式生成部11で得られた誤りの個数 c を多項式評価部12へ送り、多項式評価部12で得られた誤り位置多項式 d の解の数をカウントしたものと一致するかどうかで判定する。

【0071】訂正処理のチェックのもう一つの方法は、多項式生成部11で誤り位置多項式 d や誤り評価多項式 e を導出する際に使用していないシンドロームが残っていた場合に利用できる方法があるが、そのときの符号構成や誤り状況に応じて、多項式生成部11からその受信符号 a を復号するのに使用しなかったシンドローム q (S_{chk})を多項式評価部12に送り、多項式評価部12で導出した誤りの位置 f と誤りの値 g から検算したシンドローム b' と比較して一致するかどうかで判定する。

【0072】出力部13では、遅延部14から入力される復号にかかる時間だけ遅れた受信符号 m の中の、多項式評価部12で求めた誤りの位置 f に該当するシンボルに、誤りの値 g を加算することで訂正処理を行う。

【0073】また、多項式評価部12でのチェック結果 h により誤訂正が検出された場合には、訂正不能フラグ(図示省略)を出力して、訂正を行わない。

【0074】消失訂正の場合、受信符号 a と共に、消失フラグ i が入力部10に入力される。

【0075】入力部10は、誤り訂正と同様に、(1)式に基づいて $(n-k)$ 個のシンドローム b ($S_0 \sim S_{n-k-1}$)を生成するのに加え、符号中の消失フラグ i の位置から消失位置数 j を生成して多項式生成部11に送る。

【0076】多項式生成部11は、消失訂正用のプログラムに従って演算処理を行い、消失位置数 j から(2)式に基づいて誤り位置多項式 d の係数 $(\sigma_0 \sim \sigma_p)$ を導出し、次いで誤り訂正と同様に誤り位置多項式 d とシンドローム b から(10)式に基づいて誤り評価多項式 e の係数 $(\omega_0 \sim \omega_{p-1})$ を導出する。

【0077】多項式生成部11で導出した誤り位置多項式 d と誤り評価多項式 e は、多項式評価部12へ送られる。

【0078】以降の処理は誤り訂正の場合と同じなので、以下説明を省略する。

【0079】図2は、図1の多項式生成部11の一構成例を示す。

【0080】図2の多項式生成部11は、シンドロームレジスタ20、消失位置数レジスタ21、データバス22～26、入力レジスタ27～30、演算回路31、演算回路32、インストラクション・リード・オンリー・メモリ(ROM)33、プログラムカウンタ34、誤り位置多項式レジ

スター35、誤り評価多項式レジスタ36、及びチェック用レジスタ37によって構成されている。

【0081】次に、図2の多項式生成部11の動作を説明する。

【0082】入力部10(図1参照)から出力されるシンδροームb及び消失位置数jは、それぞれシンδροームレジスタ20及び消失位置数レジスタ21に保持される。

【0083】これらのデータは、インストラクションROM33に格納されているインストラクションnにより選択されてデータバス22~26へ出力される。

【0084】データバス22~25は、演算回路31、32の入力レジスタ27~30に接続されており、入力レジスタ27、28は演算回路31で、入力レジスタ29、30は演算回路32でそれぞれ処理される。

【0085】演算回路31、32内の演算素子31e、32eは、インストラクションに基づいてそれぞれガロア体上の加算及び乗算を実行することができ、演算結果はインストラクションに基づいて演算レジスタ31r、32r内の指定されたアドレスへ格納される。

【0086】演算レジスタ31r、31rの出力はデータバス22~26に接続されており、読み出しアドレスは各バス独立にインストラクションによって決定される。

【0087】データバス26は、誤り位置多項式d、誤り評価多項式eの各次の係数と誤り個数c及びチェック用シンδροームqを出力する。

【0088】インストラクションROM33のアドレスは、プログラムカウンタ34によって与えられる。また、プログラムカウンタ34はインストラクションROM33により分岐制御が行われ、このための絶対または相対ジャンプアドレスはインストラクションROM33から与えられる。

【0089】インストラクションROM33に何通りかの訂正アルゴリズムを用意しておき、訂正モード、符号構成、消失の個数、多項式生成部11で求めた誤りの個数c等で適宜分岐することにより、高速かつ誤りの状況に柔軟に対処できる訂正処理を行うことが可能である。

【0090】図3に、図1の多項式評価部12の一構成例を示す。

【0091】図3の多項式評価部12は、誤り位置多項式評価部40、誤り位置多項式評価部40に接続された誤り位置出力部41、誤り位置多項式評価部40及び誤り位置出力部41に接続された誤りの値出力部42、誤りの値出力部42に接続されたシンδροーム検算部43、誤りの値出力部42に接続された誤り個数出力部44、シンδροーム検算部43及び誤り個数出力部44に接続されたチェック結果出力部45によって構成されている。

【0092】次に、図3の多項式評価部12の動作を説明する。

【0093】誤り位置多項式評価部40は、誤り位置多項

式dを評価する際には、偶数次の項と奇数次の項に分け、それぞれにガロア体の元を代入して式の値を求める。

【0094】誤り位置出力部41は、誤り位置多項式評価部40で解が発見されたときには、偶数次の項の和 σ_e と奇数次の項の和 σ_o が等しくなるので、代入するガロア体の元と同期した誤り位置ポインタの出力を発見信号でゲートすることにより、誤り位置を求める。

【0095】また、誤り評価多項式eの評価結果 ω を奇数次の項の和 σ_o で除することにより誤りの大きさが求められるので、誤りの値出力部42は誤り位置fと同様に発見信号でゲートすることにより誤りの値gを求める。

【0096】シンδροーム検算部43は、訂正結果のチェックとして、上記誤りから試算したシンδροームb'と多項式生成部11から送られた検算用シンδροームqを比較し、一致すれば検算結果が正しかったと判断する。

【0097】また、誤り個数出力部44は、チェンサーチにより発見された解の計数結果と多項式生成部11から送られた誤り個数cを比較し、一致すれば誤り個数cの判定が正しかったと判定する。

【0098】チェック結果出力部45は、上記シンδροーム検算部43及び誤り個数出力部44からの出力の論理和を、多項式評価部12から出力するチェック結果hとして出力する。

【0099】

【発明の効果】本発明のリードソロモン符号の復号装置は、各過程を別個の回路で構成してパイプライン処理によって流れ作業的に復号処理を行うリードソロモン符号の復号装置であって、入力データに応じてシンδροームを演算すると共に消失訂正のときに消失フラグから消失位置数を生成する入力部と、入力部に接続されており入力部から出力された結果に基づいて所定の多項式の各次の係数を求める多項式生成部と、多項式生成部に接続されており所定の多項式にガロア体の元を代入して誤りの位置及び誤りの値を求める多項式評価部とを備えているので、復号ストラテジーへの高速かつ柔軟な対応が可能であり、高密度記録において高速圧縮情報の記録再生時に発生する誤りの訂正時に優れた訂正能力を実現できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のリードソロモン符号の復号装置の一実施例の構成を示すブロック図である

【図2】図1の復号装置を構成する多項式生成部の一構成例を示すブロック図である。

【図3】図1の復号装置を構成する多項式評価部の一構成例を示すブロック図である。

【図4】従来の誤り訂正回路の一構成例を示すブロック図である。

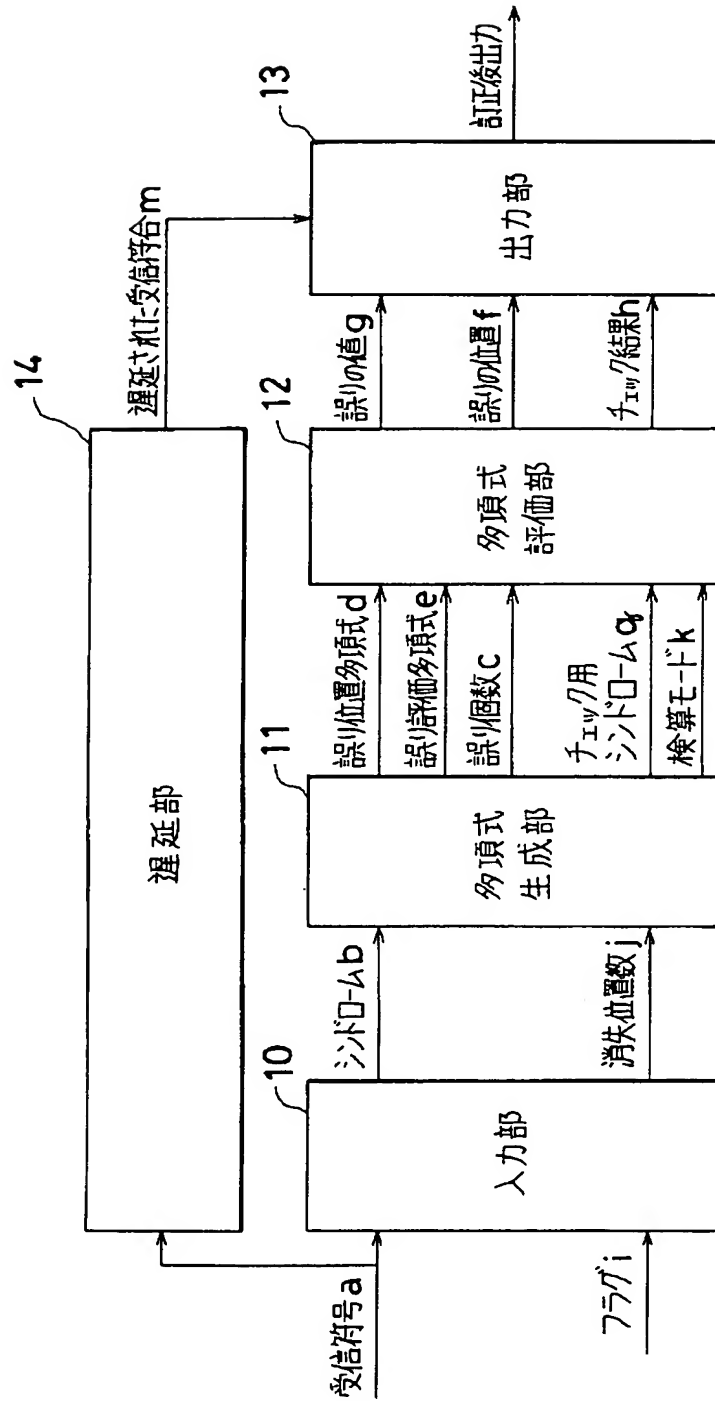
【符号の説明】

10 入力部

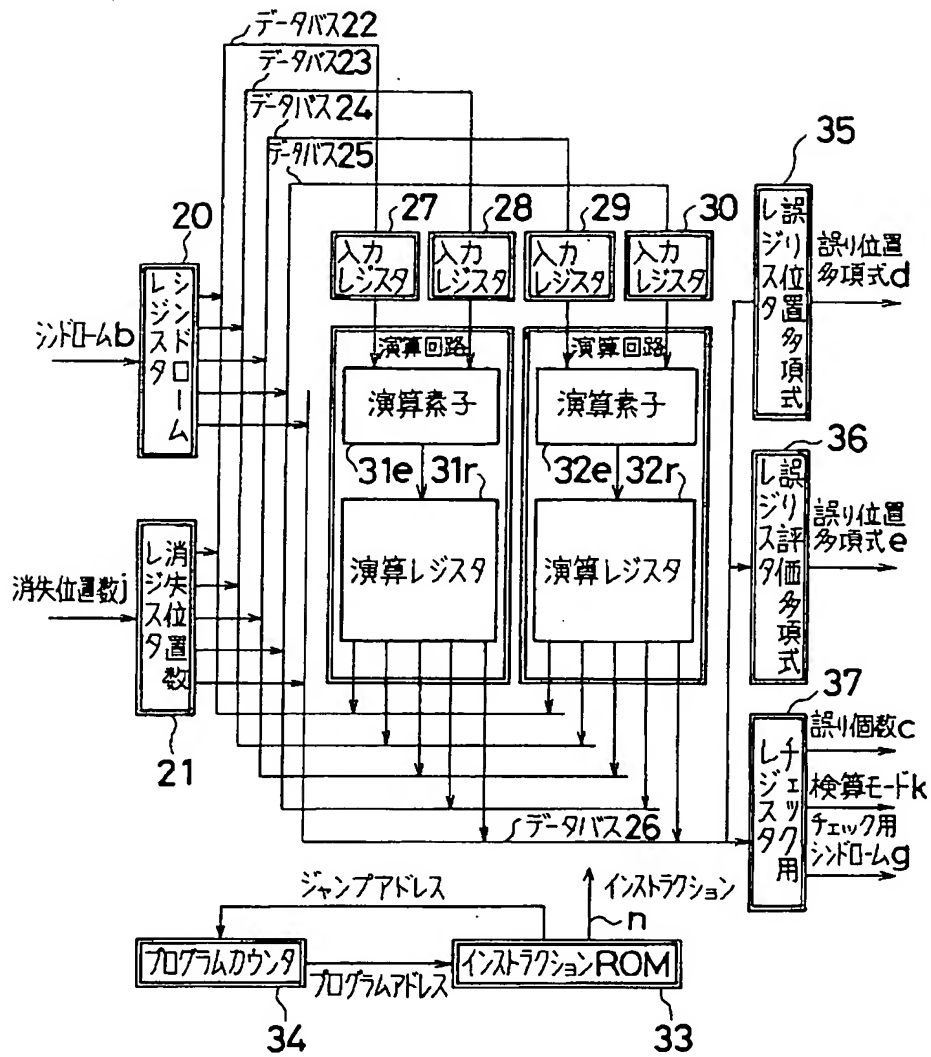
11 多項式生成部
12 多項式評価部

13 出力部
14 遅延部

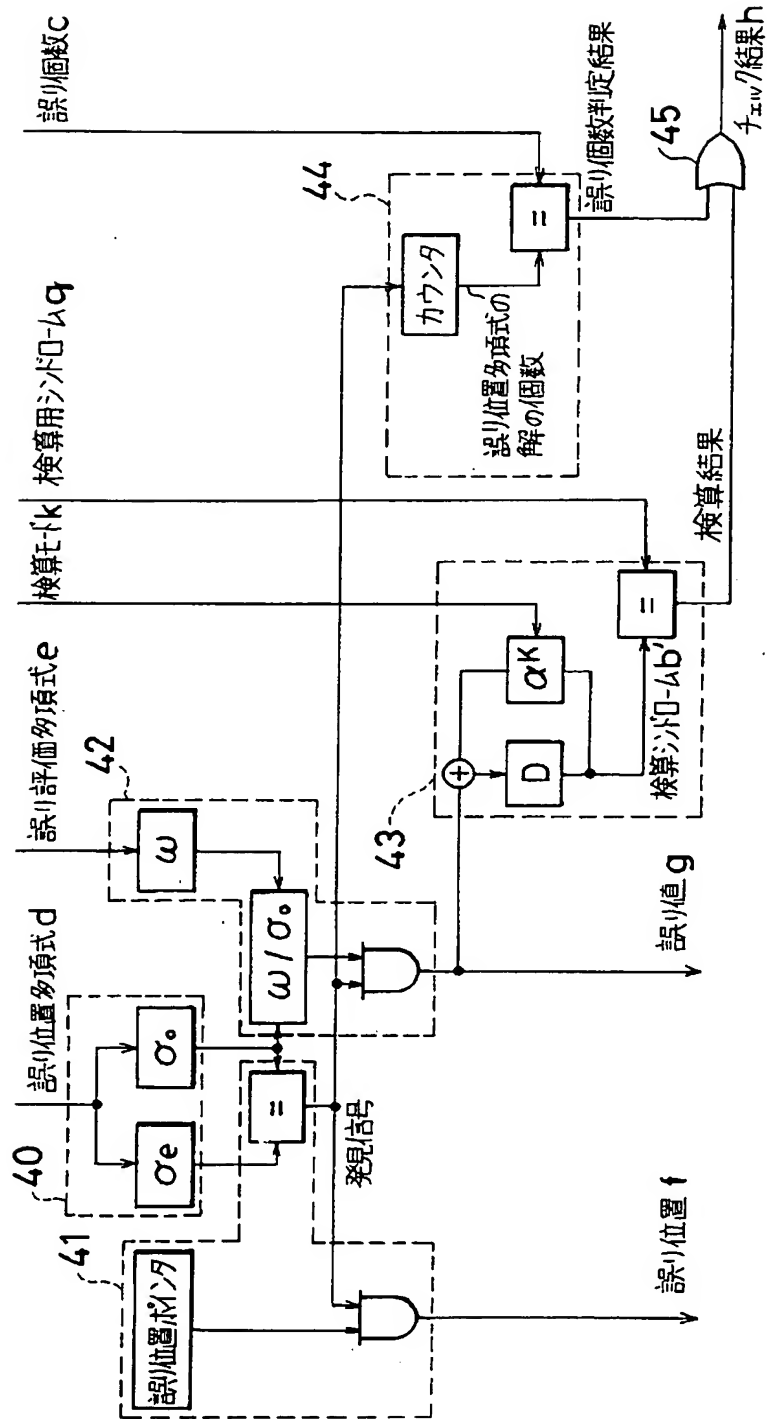
【図 1】



【図2】



【図 3】



【図4】

